Nr. 24. Rok IX.

Prenumerata z przesełką:
roczna . . 5 Złr.
półroczna . 2 Złr. 50 ct.
kwartalna . 1 Złr. 50 ct.
w Niemczech:
roczna . . . . 10 marek
półroczna . . 5 marek
w Rosyi:
roczna . . . . 5 rubli
półroczna . . . 2½ rubli
Nr. pojedynczy . . 25 ct.

Kraków 15. Grudnia 1895.

CZASOPISMO
Towarzystwa Technicznego Krakowskiego.

Wychodzi 1 i 15 w miesiącu

Zużytkowane artykuły będą wynagradzane zaraz.

Inseraty przyjmują się po cenie 2·5 ct. za cm.² jednorazowego ogłoszenia.

Adres Redakcyi i Administracyi Gołębia 20, I. p.

Wyniki badań wód gruntowych,

dokonanych

w ciągu roku 1894 w okolicy Krakowa,

omówione pod względem technicznym

przez

Romana Ingardena

c. k. starszego inżyniera i delegata Krakowskiego Towarzystwa technicznego do Komisyi wodociągowej.

(Ciąg dalszy).

Wykonane dotąd 4 studnie wykazały, że w okolicy tej istnieją 2 prądy wody gruntowej. jeden o wodzie dobrej, płynącej w kierunku od studni II. ku studni I, drugi o wodzie złej, idącej za biegiem właściwej doliny Sanki.

W takim stanie rzeczy należało koniecznie dalszemi wierceniami oznaczyć granice terenu z wodą dobrą od właściwej doliny Sanki, odprowadzającej złe wody, jak niemniej zbadać rozciągłość i ile możności kierunek prądu wody dobrej.

W tym celu wykonano dalsze studnie Nr. V. VI, VII, VIII i IX w miejscach, jak je podaje plan sytuacyjny. Pierwsze 4 leżą w obrębie gminy katastralnej Budzynia, ostatnia już na terytoryum Cholerzyna. Warstwę nieprzepuszczalną iłu trzeciorzędnego znaleziono w tych studniach w głębokościach 16·7 m., 12·2 m., 2·0 m., 19·0 m., i 18·0 m. pod powierzchnią ziemi. We wszystkich studniach (prócz VII), znaleziono podobne ułożenie warstw, co w studniach I. i II, t. j. u góry piaski lotne i nawiane gliną o grubości 8 do 10 m., zawierające domieszkę żwiru karpackiego. Ilość żwiru powiększa się w miarę wzmagania się głębokości. U dołu znajdują się pokłady żwirów karpackich o grubości 6·0 do 9·0 m. z małą domieszką piasku.

Dokonane analizy chemiczne wykazały w studniach V, VIII. i IX. wody dobre; skład ich taki sam niemal, jak wody w studniach Nr. I. i II. Studnia Nr. VI, z przyczyny lokalnej dała wodę nieodpowiednią, studnia natomiast Nr. VII, najdalej na północny wschód wysunięta i położona w zagłębiu peryodycznego potoku, nie dała żadnej wody, gdyż już w głębokości 2·0 m. pod powierzchnią trafiono na ił trzeciorzędny, w którym jeszcze dalszych 5·0 m. wywiercono. Studnia ta ogranicza zatem teren wodonośny ku wschodowi, podczas gdy studnia Nr. IX, w której właściwa warstwa wodonośna mierzy jeszcze 7·1 m. grubości dowodzi, że warstwa wodonośna rozciąga się jeszcze dalej ku północnemu zachodowi, t. j. ku wzgórzu, na którem leży wieś Cholerzyn.

Podobnie jak przy studniach poprzednio omówionych, przechowano także ze wszystkich studzien w tym terenie wywierconych w osobnych skrzynkach próbki materyału, wydobytego świdrem z pojedynczych warstw. Jakość nawierconych warstw pod względem geologicznym oznaczył ściśle i dokładnie prof. Dr. St. Zaręczny.

Stwierdzenie grubości warstw pojedynczych, niwelacya całego terenu, dokonana przez inżyniera firmy Rumpel et Niklas, a związana reperami ścisłej rządowej niwelacyi rzeki Wisły, jakoteż wreszcie oznaczenie przez prof. Dra Zaręcznego istoty pojedynczych warstw, posłużyły mi do zestawienia przekrojów geologicznych badanego terenu, które uwidoczniono na tabeli Nr. II.

Fig. Nr. 1. przedstawia przekrój przez studnie Nr. II, I, V, VIII i IX, okalające studnie o wodzie dobrej, fig. Nr. 2. przez studnie II, III, IV, tj. przez teren wodonośny budzyński o dobrej wodzie i przez dolinę Sanki, wreszcie fig. 3. przekrój przybliżony, łączący studnie II i IX, przedstawiający prawdopodobny profil przepływu wody dobrej.

Pierwszy przekrój wskazuje, że warstwa nieprzepuszczalna trzeciorzędnego iłu, jako też warstwy wodonośne wznoszą się ku północnemu wschodowi od studni Nr. I. ku II. i VII. z jednej strony, a od studni Nr. VIII. ku Nr. IX. z drugiej, prawie równolegle do zewnętrznego skłonu terenu, jak niemniej, że warstwa nieprzepuszczalna między studniami Nr. I. i VIII. jest wklęśnięta, a to najbardziej przy studni Nr. V. Również i przekrój 2. dowodzi znacznego nachylenia warstwy nieprzepuszczalnej i wodonośnej od studni Nr. II. ku Nr. III, jakoteż i tego, że warstwy te o wiele powolniej się wznoszą ku studni Nr. IV, część bowiem tego przekroju między ostatniemi studniami leży w poprzek doliny Sanki.

Z obydwóch tych przekrojów geologicznych, jakoteż z planu sytuacyjnego można z wszelką pewnością wnioskować, że prąd dobrej wody gruntowej płynie tu od północno-północnego wschodu w kierunku nakreślonej na planie sytuacyjnym strzałki ku dolinie Sanki, podczas gdy w dolinie tej płynie drugi prąd wody gruntowej, niedobrej, za jej głównym kierunkiem, a więc od północnego zachodu ku południowemu wschodowi, również za strzałką planu sytuacyjnego. Przekroje te dowodzą dalej, że prąd dobrej wody gruntowej spływa z warstw wyżej położonych od warstw wodonośnych doliny Sanki, jak niemniej, że najsilniejszy prąd dobrej wody gruntowej mieści się między studniami Nr. I. i VIII, w której to przestrzeni warstwa nieprzepuszczalna jest wklęsłą. Dowodzą one wreszcie, że znajdują się tu nadzwyczaj grube warstwy żwiru karpackiego, jakich nawet w dolinie Wisły między bramą tyniecko-piekarską a Krakowem niema.

O ile wobec takiego stanu rzeczy, sprawdzonego fachowem orzeczeniem geologicznem prof. Zaręcznego, który się opierał na wywierconych materyałach — twierdzenie prof. Domańskiego, wypowiedziane przed pełną Radą, jakoby żwirów nie było, a więc sprawozdania referatów nie były rzetelne, liczy się z faktycznymi stosunkami, oceni każdy, kto się przypatrzy próbkom wierceń, zachowanym właśnie jako materyał dowodowy. Na znalezione »żwirowisko« zgadza się p. Domański, szkoda tylko, że dla istotnego oświecenia Rady nie podał różnicy między »żwirem« a »żwirowiskiem«.

Dla zupełności sprawozdania nadmieniam wreszcie, że jeden otwór wiertniczy wykonano także w zagłębiu cholerzyńskiem w dolinie potoku Brzoskwinki na rzędnej terenu 222·0 m. Otwór ten doprowadzono do głębokości 15·0 m., gdy jednak do tej głębokości jeszcze wody nie nawiercono, zaprzestano na razie dalszego wiercenia, pozostawiając sobie zbadanie tego miejsca na później.

Reasumując sprawę, okazuje się, że od maja do 14 grudnia 1894 r. wykonano ogółem 20 otworów wiertniczych celem zbadania wód gruntowych okolicy Krakowa w łącznej długości 278·9 m. b.*). Wynikiem zaś tych wierceń jest, że znaleziono 2 tereny wodonośne o dobrej wodzie, a mianowicie w dolinie Wisły, a to pod Bielanami i w Budzyniu.

Koszta tych robót wynosiły ogółem około 3600 fl. razem z odszkodowaniem za grunta, na których wiercenia dokonano, jakoteż z kosztami dojazdów członków podkomisyi do miejsc badanych.

II. *Jakość nawierconych wód gruntowych.*

Chemiczne rozbiory nawierconych wód gruntowych wykonywał kilkakrotnie, jak już wspomniano, prof. Dr. Bujwid i chemik miejski p. Stan. Alberti. Ostatecznego komisyjnego zaczerpnięcia wody do rozbiorów chemicznych dokonano w dniu 15 grudnia r. 1894, a to tylko ze studzien dających najlepszą wodę, t. j. ze studni Nr. IV. w dolinie Wisły pod Bielanami i ze studzien Nr. I, II, V. i VIII. w Budzyniu; rozbieranie bowiem wody, która już przy próbnej analizie okazała się złą, nie miała żadnego celu. Ze studni Nr. IX. terenu budzyńsko-cholerzyńskiego nie zaczerpnięto w dniu owym wody, ponieważ studnię tę ukończono dopiero w dniu 14 grudnia, a więc nie-

---

*) **Wykaz głębokości wywierconych r. 1894 studzien.**

Miejscowość i Nr studni.	Warstwy		napływ. ił.		razem
			głębokość w m.		
Dolina Białuchy.					
Nr. I. Witkowice	7·6	—	17·4	=	25·0
Nr. II. Pękowice	5·7	—	skala	=	5·70
Nr. III. Zielonki	5·0	—	16·0	=	21·00
Dolina Sanki.					
Nr. II. Śmierdząca	8·8	—	0·4	=	9·20
szyb	6·5	—	16·0	=	22·50
Dolina Wisły.					
Nr. I. w Śmierdzącej	8·4	—	0·3	=	8·70
Nr. III. Bielany	11·0	—	0·2	=	11·20
Nr. IV. „	9·0	—	—	=	9·0
Nr. V. Przegorzały	9·7	—	0·3	=	10·0
Nr. VI. „	9·10	—	0·3	=	9·4
Teren budzyńsko-cholerzyński.					
Nr. I Budzyń	15·0	—	0·5	=	15·50
Nr. II. „	14·3	—	0·5	=	14·80
Nr. III. „ (dol. Sanki)	15·0	—	0·5	=	15·50
Nr. IV. „ „	11·4	—	0·5	=	11·90
Nr. V. „	16·7	—	0·6	=	17·30
Nr. VI. „	12·2	—	0·5	=	12·70
Nr. VII „	2·0	—	5·2	=	7·20
Nr. VIII. „	19·10	—	—	=	19·10
Nr. IX. Cholerzyn	18·0	—	0·5	=	18·50
W dol. Brzoskwinki Cholerzyn (nieukończona).	15·20	—	—	=	15·20
				Razem	278·9 mb.

dostatecznie odpompowana, dawała jeszcze wodę mętną*).

Wobec komisyi napompowano wodę z pojedynczych studzien do wielkich szklannych butli dla miejskiej pracowni chemicznej, oznaczając równocześnie jej temperaturę, a prócz tego do mniejszych flaszek dla prof. Dra Bujwida. Butle pierwsze opieczętowano i spisano dotyczący protokół, który poniżej podany będzie w dosłownem brzmieniu.

Na dołączonej tabeli podano szczegółowo wynik dokonanych przez prof. Dra Bujwida i p. St. Albertiego rozbiorów chemicznych i to nie tylko wody zaczerpniętej w dniu 15/12 1894 r., ale wszystkich w ogóle nawierconych. W tabeli tej uwidoczniono także warunki wody dobrej, ustanowione przez kongresy hygieniczne i powagi naukowe, nadto dla porównania i składniki chemiczne wody źródeł regulickich według rozbioru prof. Dra Olszewskiego.

Dokonane kilkakrotnie rozbiory chemiczne wykazały, że wody w studniach Nr. I, III. IV. i VI. na Bielanach, dalej wody budzyńskie w studniach Nr. I, II, V, VIII. i IX. są bardzo dobre, gdyż składniki, których nadmiar byłby szkodliwy, nie sięgają nigdzie dozwolonej przez hygienistów granicy, ustanowionej dla wody pod każdym względem dobrej.

Z 20 z iłem wywierconych otworów 9, czyli 45% dały wodę dobrą, 2, t. j. studnia Nr. VII. w Budzyniu i studnia w dolinie Brzoskwinki w zagłębiu cholerzyńskiem, nie dały wody wcale, z reszty zaś 9, woda w studniach doliny Białuchy była jakości gorszej, choć niezupełnie zła, studnie zaś w dolinie Sanki i Przegorzałach dały wodę złą.

Wynik ten, że tylko 45% wykonanych studzien dało wodę dobrą, spowodował prof. Dra Domańskiego do sformułowania na posiedzeniu Rady miasta dnia 10 kwietnia 1895 zarzutu tej osnowy, iż »gdyby był wzywanym do komisyi, wykonującej roboty wiertnicze, wszystko poszłoby inaczej, gdyż on jako obeznany z tą sprawą, byłby powiedział, gdzie wody szukać, a gdzie nie**).

Zarzut ten koniecznie wymaga wyjaśnienia, gdyż nasunąć on może myśl, iż prof. Domańskiego w pracach komisyi wodociągowej pomijano tak, że nie miał sposobności wyjawienia swojego w powyższym kierunku zdania.

*) Późniejsza jej analiza okazała wynik dobry, skład bowiem wody odpowiadał wodom studzien I, II, V. i VIII.

**) Zob. protokół stenograficzny z posiedzenia Rady miasta z dnia 10 kwietnia 1895.

Otóż na posiedzeniu podkomisyi z dnia 14 kwietnia 1894 uchwalono, że naprzód należy zbadać wody gruntowe w dolinie Białuchy, następnie w dolinie Sanki i Wisły. Na posiedzeniu tem prof. Domański był obecny, miał więc i sposobność i swobodę wypowiedzenia swoich poglądów co do miejsc, gdzieby dobrą wodę gruntową znaleść można; nie wiadomo, dlaczego radca miejski prof. Dr. Domański tak pożądanych dla komisyi i całego miasta wskazówek nie udzielił, a żałować zapewne należy jeszcze bardziej, że jako tyloletni referent komisyi wodociągowej z tej swojej przez siebie samego stwierdzonej znajomości stosunków sam nie skorzystał. Byłoby się w ten sposób zaoszczędziło dużo pieniędzy, wydanych na tyloletnie badanie Regulic, a nadto, co jeszcze ważniejsza, można było mieć wodociąg już od lat najmniej kilkunastu, zamiast obecnie po 27 latach rozpoczynać badania.

Badania zaś niniejsze, przeprowadzali ludzie, nie mający tych co prof. Domański znajomości miejsc o wodzie dobrej, a nie poinformowani przez niego; musieli oni po prostu szukać, aż wreszcie znaleźli.

W czasie tej roboty podkomisya posiedzeń nie odbywała, przypuszczając, że każdy z członków na posiedzeniu, gdzie roztrząsano i dyskutowano program roboty, wszystko powiedział, co wiedział. Na zebrania zaś podkomisyi i wspólny jej wyjazd w dniu 15 grudnia 1994 r. p. Domański zaproszony, nie zjawił się.

I drugi ważny bardzo zarzut prof. Domańskiego, podniesiony również na pełnem posiedzeniu Rady, a nie dotykany przez niego wcale na posiedzeniu tak podkomisyi, jak i pełnej komisyi wodociągowej, lecz tym razem zarzut rzeczowy, w kilku słowach domaga się wyświecenia. Tyczył się zarzut ten wielkiej jakoby ilości żelaza w tej wodzie, dochodzącej według przypuszczeń prof. Domańskiego nawet do 5 centygramów w litrze. Sprowadzając w takim razie dziennie do miasta 10000 m^3 wody, sprowadziłoby się według p. Domańskiego równocześnie 500 kg. żelaza, któreby w połączeniu z ciałami organicznemi spowodowało bujną roślinność w rurach. Do ocenienia tego zarzutu niech posłuży okoliczność, że zwykłe podręczniki naukowe n. p. Real Encyclopädie der gesammten Pharmacie, Tom VII. str. 64, 65, lub Dra J. Königa: »Die menschlichen Nahrungs u. Genussmittel« z roku 1893, str. 1169, podają, że wody o zawartości 5·0 centygramów żelaza w litrze, należą do silnych wód żelazistych, które pod wpływem powietrza jak wiadomo czernieją.

Nasze wody po dłuższym czasie zamąciły się tylko cokolwiek, poczem po opadnięciu nieznacznego osadu

przybrały wygląd wody zupełnie klarownej i jak kryształ przezroczystej, jak się o tem można było przekonać z próbek przedstawionych pełnej Radzie miasta i komisyi wodociągowej po upływie $3^1/_2$ miesięcy od chwili zaczerpnięcia wody.

Chwilowe to zmącenie pochodziło z porwanych mechanicznie przez prąd pompowanej wody cząstek rdzy z żelaznych rur a zupełnie stanowczego w tym kierunku przekonania dostarcza analiza wody, zaczerpniętej w swoim czasie z murowanej studni.

Wspominał jeszcze prof. Domański na pełnej Radzie o amoniaku i częściach organicznych w nawierconej przez nas wodzie i wskazuje na wyniknąć stąd mogące złe skutki.

Nie wchodząc co do tej sprawy w szerokie szczegóły teraz, wypadnie tylko zaznaczyć, że tak ów przez pracownię chemiczną miejską wykazany amoniak w ilości drobnej, a przez powagi naukowe i ludzi zawodowych za dopuszczalną uznanej, jak niemniej i owe, również co do ilości dopuszczalne części organiczne tłomaczą się istotą roboty przy pracach przedwstępnych, a we właściwej czystej wodzie gruntowej najniezawodniej nie znajdują się. Dowieść tego jednak dopiero może woda, wydobyta z murowanej studni, a wydobyta po dłuższem pompowaniu.

Gdziekolwiek bowiem tylko wykonywano poszukiwania za wodą gruntową, a wykonywano ich bardzo wiele, gdyż przeszło 60% wszystkich istniejących wodociągów zasilają wody gruntowe, przekonano się dobitnie, że woda zaczerpnięta ze świeżo w y w i e r c o n y c h studzien nawet po dłuższem pompowaniu okazuje się o wiele gorszą, niż ona jest w rzeczywistości i niż ją wykazują następne analizy po zaczerpnięciu wody ze studzien m u r o w a n y c h, l u b p r z y r z ą d ó w s ł u ż ą c y c h j u ż d o c h w y t a n i a w o d y d l a w o d o c i ą g u.

Najdobitniejszy przykład tego rodzaju znachodzimy n. p. w Lincu*). Tu woda zaczerpnięta nawet już z murowanej studni, okazała się w pierwszych dniach pompowania złą i nieużyteczną tak, że ją znawcy za mniej odpowiednią »minderwerthig« ocenili. Po dłuższem natomiast pompowaniu woda była tak dobrą, że po 18-letniem eksperymentowaniu z wodą źródlaną zdecydowano się na wodociąg o wodzie gruntowej, który oddano do publicznego użytku w roku 1893. Woda ta jest też dotąd zupełnie dobrą, nie ulega żadnej zmianie i nie zawiera wcale składników złych, skonstatowanych przy pierwszem pompowaniu.

*) Zob. Das Wasserwerk der Stadt Linz vom Rumpel et Niklas Ingenieure. Zeitschrift der öster. Ingenieur z Architekten Vereines in Wien Nr. 31 r. J. 1894.

Nasze atoli studnie pod Bielanami i w Budzyniu dały już teraz wodę, która pod względem składu chemicznego odpowiada zasadom ustanowionym przez kongresy hygieniczne i powagi naukowe. Jest zatem prawdopodobieństwo, że studnie należycie wymurowane dadzą wodę jeszcze lepszą.

Zauważyć tu jeszcze wypada, że temperatura wody nawierconej mierzy 10° do 10·5° C., podczas gdy regulicka ma 9·6° do 9·8° C. ciepłoty. Mimo to uważam nawiercone wody gruntowe pod względem temperatury za lepsze od regulickiej, gdyż dla konsumenta będą od regulickiej zimniejsze. Ostatnia bowiem musi przepłynąć 38 do 40 km. długi wodociąg, nim się dostanie do zbiornika, w którym ją przed spłynięciem do rurociągu w mieście, trzeba magazynować na 24—28 godzin. Woda bielańska musi natomiast przebyć tylko 6·0. budzyńska 11·0 kilom. drogi do Krakowa, a w zbiorniku o tyle tylko potrzeba ją będzie zatrzymać, ile tego wymagać będzie wyrównanie dziennej fluktuacyi w poborze wody. Woda regulicka ociepliła by się na tej długiej drodze przynajmniej o 3 do 4° C., podczas gdy wody z Bielan lub Budzynia podniosą swą temperaturę zaledwie o 1·5 do 2° C., będą zatem ostatnie o przynajmniej 1° C. zimniejsze od pierwszej.

III. Bezpieczeństwo wód nawierconych przed zewnętrznem zanieczyszczeniem.

Próbne analizy wód nawierconych wykazały, że wody w dolinie Wisły pod Bielanami, jakoteż wody Budzyńskie są dobre. Ażeby jednak wody te nadawały się do wodociągu, powinny one być zabezpieczone przeciw zewnętrznemu zanieczyszczeniu. I tę sprawę należy zatem rozpatrzyć.

a) W o d a g r u n t o w a p o d B i e l a n a m i.

W studni Nr. IV. pod Bielanami był poziom źwierciadła wody w dniu 15 grudnia 1894 około 40 ctm. wyższy, niż jednoczesne źwierciadło wody w korycie Wisły; we wszystkich zaś innych studniach w dolinie Wisły leżało źwierciadło wody w rurach niżej, niż w korycie rzeki. Okoliczność ta wskazuje, że pod Bielanami istnieje prąd wody gruntowej, płynącej od gór bielańskich ku Wiśle. Istnienia takiego prądu wody gruntowej w tem miejscu i kilku źródłach dowodzi dalej także to, że w znajdujących się po lewej stronie gościńca 4 studniach źwierciadło wody leży znacznie po nad źwierciadłem Wisły, jak niemniej istnienie około 80 m. głębokiej studni w klasztorze bielańskim OO. Kamedułów.

Że woda ta płynie z pod gór bielańskich, przekonuje o tem również dokonana analiza chemiczna,

która twardość tej wody wykazała w stopniach 16^0 niemieckich, podczas gdy woda wiślana jest miękką. Twardość zaś wody gruntowej w dolinie Wisły również jest mniejszą, prócz wody pod Przegorzałami, gdzie także woda gruntowa płynie od gór ku Wiśle.

Warstwy wodonośne pod Bielanami pokryte są niemal nieprzepuszczalną 3-metrową warstwą gliny z domieszką piasku tak zbitą, że w całej swej grubości utrzymuje się w ścianie pionowej stale przez czas długi, nie waląc się nawet wówczas, gdy dolna piaszczysta warstwa zostanie podkopaną. Warstwa ta zewnętrzna przedstawia się zatem jako znakomity filtr dla wód opadowych.

Miejscowość, w którejby znalezioną wodę pobierano do wodociągu, leży w okolicy niezamieszkałej, prócz bowiem kilku budynków przy gościńcu i klasztoru OO. Kamedułów na górze Bielańskiej, na całej bezpośredniej zlewni zewnętrznej, mierzącej około 2·0 kilom.², zabudowań żadnych niema. Całe wzgórza bielańskie aż ku Woli Justowskiej są należycie zalesione, leżą tu bowiem dobrze utrzymane lasy OO. Kamedułów, Woli justowskiej i Przegorzał.

Najbliższa osada, wieś Bielany, leży w odległości 1·0 km. od miejsca poboru wody na drugim stoku góry, z którego wody opadowe odpływają ku dolinie Sanki. Odległość do wsi Śmierdzącej, której wody opadowe również ku Sance płyną, wynosi 4·0 km. Olszanica i Wola justowska leżą w odległości powietrznej 6·0 km. na północnym stoku gór bielańskich, a wody ich nawierzchnie wpływają ku dolinie Rudawy, Przegorzały natomiast leżą poniżej miejsca poboru wody, nie mogą zatem oddziaływać na warstwy wodonośne pod Bielanami. Jedynie tylko od strony Wisły mogłaby się dostać woda tej rzeki do studzien pod Bielanami; przy jakiej takiej ostrożności nie wpłynie to jednak wcale na zanieczyszczenie studzien.

Nadmieniłem już wyżej, że w mowie będące warstwy wodonośne mają własną wodę gruntową, którą odprowadzają do Wisły. Prąd ten zmienić mógłby kierunek swój wówczas tylko, gdyby studnie lub przyrządy, służące do chwytania wody, ustawiono tuż w pobliżu koryta Wisły i gdyby w nich za pomocą bardzo silnego pompowania wywołano zbyt wielką depresyę źwierciadła, np. 3 do 4 m. pod zwierciadło Wisły. Jeżeli się zaś odstawi studnie, podobnie jak wywierconą Nr. IV, na 120 do 150 m. od koryta rzeki, to nawet w razie tak znacznej depresyi o przedostaniu się wody wiślanej do studzien trudno mówić, gdyż jak doświadczenie poucza, studnie oddziaływają najdalej na odległość 50 do 60 m. od swojego środka. Jednakowoż i w najgorszym wypadku, gdyby się nawet cokolwiek wody z koryta Wisły do studzien tak odstawionych przedostała, niema powodu do obawy, że woda się popsuje; będzie ona bowiem tak dobrze odczyszczoną i przefiltrowaną, jak jej żaden sztuczny filter odczyścić nie może, gdyż dostanie się do studni po przesączeniu się przez 120 do 150 m. grubą warstwę piasku i szutru. Skoro więc w sztucznych filtrach 3-metrowa warstwa wystarcza, aby n. p. tak zanieczyszczoną wodę, jaka jest we Wiśle pod Warszawą lub w Łabie pod Hamburgiem i Altoną nie tylko ze złych składników, ale nawet ze szkodliwych bakteryj oczyścić, to niezawodnie tak gruba warstwa, jak wyżej podano, zadaniu temu tem skuteczniej uczyni zadosyć.

Ewentualne przefiltrowywanie się wody wiślanej ku studniom musiałoby się odbywać nader powoli, a tem samem tem skuteczniej, gdyż przy najniższym stanie wody toczy Wisła pod Bielanami 43 m³ wody na sekundę, czyli 530 hektolitrów, podczas gdy do skutecznego zaopatrzenia Krakowa w wodę powinien wodociąg pobierać z pod Bielan tylko 0·178 hektolitrów na sekundę, czyli około 0·04% w czasie największej konsumcyi. Zważywszy jednak, że prąd wody warstwy wodonośnej płynie w tem miejscu od gór bielańskich ku Wiśle i że ta woda jako wyżej położona przedewszystkiem musi się do studzien przyszłych dostawać, to nie ulega wątpliwości, że z koryta Wisły tylko bardzo a bardzo nieznaczny % by się przedostał.

Zauważyć mi jeszcze wypada, że woda wiślana płynąca w korycie pod Bielanami jest stosunkowo czystą, jak to już w mojej rozprawie z r. 1892 »Wodociąg regulicki — Studyum porównawcze« wykazałem, nie jest bowiem zanieczyszczoną żadnymi ściekami miast lub fabrycznych zakładów. Czystość tej wody poprawi się jeszcze wskutek regulacyi Wisły na przestrzeni między Tyńcem i Bielanami, łączącej się z ukończoną już w głównych zarysach regulacyą od Bielan do Krakowa, gdyż chyżość wody się powiększy na tej przestrzeni przy równoczesnem wyrobieniu się jednostajnie głębokiego koryta.

Wobec powyższego niema najmniejszej obawy, aby się woda z przeciwległego brzegu Wisły, od strony Koła tynieckiego mogła przedostać pod korytem Wisły do studzien wodociągowych i wodę tę zanieczyszczać, gdyż wielka ilość wody płynącej w żwirowych warstwach doliny Wisły w kierunku jej biegu na to nie zezwoli, a nadto studnie chociażby przy największej możliwej depresyi ich pierwotnego źwierciadła na odległości 250 do 400 m. absolutnie oddziaływać nie mogą.

O ile natomiast wysokie wody będą oddziaływały

na prąd wody gruntowej w studniach pod Bielanami, nie można na razie nic stanowczego orzec dla braku wszelkich dotyczących spostrzeżeń. Należy jednak przypuszczać, że wody te nie wpłyną również na zanieczyszczenie wody w przyszłych studniach, trwają one bowiem zwykle zbyt krótko. Wody najwyższe, któreby mogły zalać teren w pobliżu studzien, trwają zaledwie 24 godzin, średnio wysokie, natomiast nieprzelewające wysokich brzegów, 3—5 dni. Pierwsze nie mogą się przesączyć do studzien z powodu krótkości ich trwania, jak niemniej i dla tego, że taką powódź poprzedza długotrwały deszcz, wskutek którego warstwy górne ziemi są zupełnie wodą deszczową przesiąknięte i nie mogą więcej wody pochłaniać, drugie natomiast podobnie jak wody niskie musiałyby się przesączać przez ławę piasku, żwiru i gliny o grubości 120 do 150 metrów. Mogą one w obydwóch wypadkach tylko spiętrzyć zwierciadło wody gruntowej ku Wiśle zdążającej przez powstrzymanie spływu i tem samem podnieść zwierciadło wody w studniach. Pociągnęłoby to tylko za sobą większą wydajność studzien, nie wywierając jednak żadnego pod względem jakości wody szkodliwego wpływu, gdyż i teraz mają warstwy wodonośne częściowe swe ujście w korycie Wisły pod najniższym jej stanem wody, woda gruntowa wpływa więc w warstwy wodonośne doliny Wisły pod ciśnieniem. (C. d. n.).

NOTATKI TECHNICZNE.

Wartość torfu i jego użycie. Jak wiadomo, torf jest agregatem, z posplatanych między zobą roślin wodnych i bagnistych, podległych rozkładowi i mniej lub więcej skomprymowanych o barwach żółtej, brunatnej lub czarnej i używany jest po większej części do opału. Z korzyścią używają sproszkowanego torfu do celów dezinfekcyjnych, do wyrobu zaś papieru, tektury i innych gałęzi przemysłu nie okazał się odpowiednim z powodu wielkich kosztów przeróbki. Po długoletnich doświadczeniach, podjętych mianowicie w Hollandyi, poszczęściło się wynaleść sposób zrobienia tego produktu przystępnym dla celów przemysłowych i dotychczasową jego użyteczność znacznie podnieść. Wyróżnia się w torfie dwa gatunki t. j. czerwony, znajdujący się w górnym pokładzie i czarny pod nim leżący. Czerwony ma składniki włókniste i przez poddanie włókien pierwszej manipulacyi i gręplowaniu tychże stają się one prawie zupełnie podobne do wełny. Zrobiona z niej tkanina jest o połowę tańszą i trwalszą od zwykłej. Wygląd wyrobów z tego nowego materyału jest piękny i dotąd używany na ubrania myśliwych, nawet przez zamożne osoby Nie dość na tem, że cienkie włókna utworzone przez gręplowanie i czesanie nabywają tak znacznej wartości, ale i odpadki zostają zużyte. Te ostatnie dają do blichu, którego szczególny sposób jest patentowany i są używane jako torfowy filc, chociaż mają wszystkie przymioty drewnianych a są znacznie tańsze od tych ostatnich. Nareszcie zbierają pył i drobne odpadki tworzące się przy gręplowaniu i jako drogocenny środek odwaniający korzystnie sprzedają. Czarny torf może być również z korzyścią użyty; starty na drobny proszek, a następnie poddany ciśnieniu, przyjmuje kształt jakikolwiek, ma nadzwyczajne podobieństwo do hebanu i może służyć do tych samych celów, co drzewo. Masa ta jest bardzo twarda i nie krucha, wyrabiają więc z niej rękojeści do broni palnej, ozdoby, wałki i t. p., a jako zły przewodnik da się zastosować w elektrotechnice. Obecnie utworzyło się wielkie Towarzystwo, aby wyzyskać ten nowy wynalazek i w ręce handlu powierzyć. Fabrykacya ma swoją siedzibę w Irlandyi i ztamtąd rozchodzi się w różne strony świata.

Centr. Organ d. Civiltechniker.

Beton zw. Lawa jest nowym **Asfaltowym betonem** wprowadzonym w użycie przez austryacki Zarząd wojskowy, który osiągnął z nim świetnych wyników. Jest to brunatny proszek ze słabym zapachem smołowca a głównie składa się ze siarki i żużla żelaznego. Analizy dokonane w wojskowym laboratorium wykazały: 33·53 części siarki, 8·21 smołowca, 57·83 żużla i 0·43% wody. Nowy beton posiada nadzwyczajną twardość, którą przypisać można tworzeniu się siarczku żelaza, rozkładającego się ze smołowcem. Próby dokonane na osłonach, na granitowych ciosach wykazały wielką odporność na ciśnienie, czego nie można powiedzieć o odporności na uderzenie. Spodziewać się należy, że dalsze doświadczenia z tym materyałem doprowadzą w przyszłości do obszerniejszego zastosowania go w praktyce.

Civiltechniker.

Środek do rozpuszczania przywary w parowych kotłach wynalazł p. G. Heinicke i wziął na to patent. Do wnętrza puzdra (Gehäuse) złączonego z kotłem wstawia się odkryte naczynie zawierające środek rozpuszczający przywarę w ten sposób, że woda może krążyć w przestworze między naczyniem i puzdrem i porywając z sobą część tego płynu dokonywa zamierzonego celu. *Civiltechniker.*

KRONIKA.

Kolej lokalna z Chabówki na Nowy Targ i Białkę do Jurgowa. Pozwolenie na podjęcie robót przedwstępnych dla tej kolei udzielone inżynierowi Gustawowi Ernstowi w grudniu 1894 roku, przedłużyło Ministerstwo jeszcze na r. 1896.

Koleje elektryczne w Europie rozpowszechniają się coraz więcej. W ostatnim roku liczba ich zwiększyła się z 43 o długości 305 kilom. na 70 o długości 700 kilom. Siła ruchu stacyj centralnych podniosła się z 10.650 na 18.150 kilom. watt. W Niemczech istnieją koleje elektryczne w długości 365 km., we Francyi 96·25, Anglii 62·80, Austro-Węgrzech 44·90, w Szwajcaryi 37·4, Belgii 21·7, Włoszech 18·8, Hiszpanii 14, Rosy 10. Serbii 10, Szwecyi i Norwegii 6·5, w Rumunii 5·49 km.

Projekt ustawy budowlanej dla stoł. miasta Krakowa opracował Józef Pakies; inżynier i konc. budowniczy, jako referent komisyi dla ustawy budowlanej, wydelegowanej z łona krakowskiego Tow. techn Kraków 1896. W końcu r. 1894 wybrana zo-

stała komisya w celu opracowania nowej ustawy budowlanej dla miasta Krakowa. Owocem tej pracy jest właśnie projekt zredagowany przez p. Pakiesa, aprobowany przez Zarząd Towarzystwa. Autor poprzedza projekt obszerną przemową, w której uzasadnia i wyłuszcza potrzebę nowej ustawy budowlanej; zwraca uwagę na dotychczasowy brak planu regulacyjnego, przewidującego rozwój i wzrost miasta. Stąd szkoda niepowetowana, a co w tym kierunku robiono, nosi na sobie piętno dorywczości, piętno braku głębszej myśli i przewidywania. Plan regulacyjny uważa przeto autor za konieczny warunek rozwoju miasta. Dalej zaznacza autor potrzebę ustawy normującej prawo wywłaszczenia na rzecz gminy — często bowiem spotykany opór jednostki ubezwładnia najlepsze chęci gminy. Wreszcie potrzebną jest nowa ustawa budowlana, któraby dokładnie regulowała stosunek gminy do jednostki, odpowiadała wymogom dzisiejszych umiejętności technicznych, oraz położyła kres sposobowi budowania urągającemu potrzebom miasta i pojęciom społecznej moralności; temu wszystkiemu dotychczasowa ustawa budowlana m. Krakowa nie czyni zadość. Nie wchodzimy na razie w szczegóły niniejszego projektu; będzie na to czas i pora, gdy Rada miasta projektem tym bliżej się zajmie. Na razie pozwalamy sobie dać wyraz opinii wielu obywateli naszego grodu streszczającej się w tem, iż Towarzystwo techn. krakowskie złożyło ponowny dowód, że dobro miasta Krakowa jest bardzo częstym motywem jego działania. A że wśród swych członków znajduje ono zawsze, na zawołanie, chętnych i wytrawnych znawców referentów — dowodzi najlepiej projekt p. Pakiesa.

Konkurs. Magistrat miasta Wadowic zamierzając budować szkoły ludowe: żeńską 8 klasową, i męską 7 klasową, — celem uzyskania możebnie dobrych planów, rozpisuje konkurs z terminem 1-go Marca 1896. Uzyskane w ten sposób plany w raz z kosztorysem szczegółowym — poddane będą ocenie specyalnej komisyi, poczem plan najlepszy otrzyma nagrodę pierwszą w kwocie 600 kor. w. a.. — a plan drugi po za najlepszym nagrodę 400 kor. w. a. — Plany nagrodzone stają się własnością gminy miejskiej bez żadnego dalszego regresu.

Program przyszłej budowy i wszelkie warunki przeglądać można każdego dnia w kancelaryi Magistratu w godzinach urzędowych.

OD REDAKCYI.

W r. 1896 Czasopismo techniczne wychodzić będzie w 12 zeszytach miesięcznych w pierwszych dniach każdego miesiąca. Do pierwszego numeru dołączony będzie spis rzeczy zamieszczonych w roczniku 1895.

Odpowiedzialny redaktor: **Dr. Ernest Bandrowski.**

Pierwsze Galicyjskie Towarzystwo Akcyjne

BUDOWY WAGONÓW i MASZYN.

W SANOKU,

przedtem **Kazimierz Lipiński.**

Buduje jako specyalność **wagony towarowe wszelkich konstrukcyi,** cysterny do przewozu ropy, nafty, spirytusu i innych płynów, wózki do transportu drzewa, produktów kopalnianych i robót ziemnych. Nadto w zakładach tegoż Towarzystwa wykonuje się: kotły, maszyny parowe, transsmisye, kompletne urządzenia dla kopalń nafty, gorzelń, rafineryi nafty i spirytusu, oraz wszelkie odlewy i roboty kotlarskie.

Fabryka maszyn, odlewarnia żelaza i metali

pod firmą

M. PETERSEIM w Krakowie.

Poleca z swoich wyrobów apparata składające się z beczkowozu żelaznego i pompy powietrznej do czyszczenia dołów kloacznych sposobem pneumatycznym Co do korzyści tych apparatów, powołuję się na Magistrat miasta Krakowa, któremu kilkanaście beczkowozów dostarczyłem. **Maszyny** do wydobywania torfu. **Urządzenia** do gorzelń, młynów, tartaków, cegielni, browarów i olejarni. **Urządzenia** mechaniczne dla rzezalń, do fabrykacyi gazu, powołując się na gazownię miasta Krakowa, i kolei powietrznej wykonanej, w browarze parowym w Okocimie. **Walce** drogowe dla gmin i miast. **Wózki** żelazne do transportowania ziemi, kamienia, dla przedsiębiorstw kolejowych. **Pompy** do domowego i gospodarskiego użytku i zasilające do kotłów parowych. **Wodociągi. Magle mechaniczne. Kotły** parowe i rezerwoary. **Uzbrojenia** kotłowe. **Transmisye,** koła pasowe i zębate o największych rozmiarach. **Żelazne** konstrukcye do budowli, między innemi wykonałem konstrukcyę żelazną dachową dla nowej ogrzewalni w Nowym Sączu, które dotychczas wiedeńskie firmy wykonywały, następnie dla stacyi kolei żelaznych, zwracam interesowanym na to szczególniejszą uwagę. **Odlewy** wszelkiego rodzaju: filary, balkony, balaski do schodów, słupy gazowe, ogrodzenia, schody kręcone, zamknięcia kanałowe, rury opustowe, rury do wychodków, ławki ogrodowe

Ceny konkurencyjne — Kosztorysy na żądanie.

Telegramy: „ENDHORN" WIEN. — **END i HORN** — Telephon 291. **Srebr. medal zasługi: Wiedeń 1888.**

Fabryka wyrobów ślusarskich i konstrukcyj żelaznych

w WIEDNIU, II. Pasettistrasse 91—93 i Pöchlarnstrasse 5—7,

(12—13) **Filia: II. Salzachstrasse 37.**

dostarczają wyrobów wszelkiego rodzaju konstrukcyj żelaznych do budowli jak: konstrukcye wiązania dachów, wietlniki, schody, werandy, żelazne schody kręcone, poręcze, balkony, kraty dachowe, kraty do okien i drzwi, wszelkiego rodzaju okucia do drzwi i okien podług rysunku i w każdym stylu; żelazne okna dla fabryk, szop i stajen; bramy posuwające się po szynach, patentowane żaluzye stalowe najnowszej konstrukcyi z przyrządem zwijającym je, zasłony mechaniczne kapy kominowe, kuchnie angielskie rozmaite co do wielkości i wykonania — kraty grobowe, latarnie i krzyże — nitowane i walcowane dźwigary (*Traverse*) w każdym profilu, szyny kolejowe do budowli, lane słupy żelazne, rury do wychodków, poręcze do schodów i t. p.

Dla pp. ślusarzy wykonywują projekta i kosztorysy i podejmują się robót pod korzystnemi dla tychże warunkami.

Korespondencya w języku polskim, niemieckim, francuskim i rumuńskim.

Nakładem Krak. Tow. Technicznego — W drukarni Aleksandra Słomskiego i Sp. w Krakowie.

Wyniki badań chemicznych

wody gruntowej okolic Krakowa, nawierconej w roku 1894.

Normy dla wody dobrej:

	według	W 1 litrze w miligramach							Twardość ogólna w stopniach		Twardość trwała w stopniach		Uwagi
		Składniki stałe	Kwas siarkowy (SO_3)	Chlor (Cl)	Amoniak (NH_3)	Kwas azotowy (N_2O_5)	Kwas azotawy (N_2O_3)	Kameleon do utlenienia ciał org.	niem.	franc.	niem.	franc.	
Woda dobra powinna zawierać najwyżej	Reichardta 1872	100—500	2—63	2—8	—	4	—	2—10	18	32·1			Woda powinna być czysta, bez barwy i zapachu; przechowywana w naczyniach zamkniętych nie powinna do ośmiu dni się mącić, ani wydzielać osadu.
	F. Fischera 1873	—	80	36	0	27	0	8—16	17—20	29·3 —35·7			
	Bruks. kongresu 1885	500	60	8	0·5	2·0	—	10	20	35·7			
	Szwajc. chemików 1888	500	—	20	0·02	20	—	10	—	—			
	Thiemana i Gärtnera 1889	500	80—100	20—30	0	5—15	0	6—10	18—20	32·1—35·7			
	Prof. Dr. O. Bujwida			15·0	0—ślad	ślad	0		10	18			
Woda z Regulic według rozbioru Prof. Olszewskiego		253·5	5·63	2·33	0	5·69	0	1·48	13·7	24·4	0·4	0·7	

A. **Wody dobre** według badań wykonanych:

w Zakładzie Hygieny Prof. Dra O. Bujwida

Liczba porządkowa		Miejscowość i liczba studni	Data zaczerpnięcia i badania	W 1 litrze w miligramach: Chlor (Cl)	Amoniak (NH_3)	Kwasazotowy (N_2O_5)	Kwasazotawy (N_2O_3)	Twardość ogólna w stopniach: niemieckich	francuskich	Twardość trwała w stopniach: niemieckich	francuskich	Uwagi
1	Dolina Wisły	Śmierdząca L-a I.	25/8	20·0	0	0	0	7·2	13	2·2	4	
2	Dolina Wisły	Bielany L-a III.	1/12	9·0	0	ślad	0	11·7	21	2·8	5	
3	Dolina Wisły	Bielany L-a IV.	21/9	10.0	0	0	0	14·5	26			
4	Dolina Wisły											
5	Dolina Wisły	Przegorzały L-a VI.	8/10	10·0		0		20·1	36			
6	Dolina Wisły											
7	Budzyń	L-a I.	9/11	6·0	0	0	0	7·0	12·5	3·3	6	
8	Budzyń		22/11	7 0	0	0	0	6·1	11	5·0	9	
9	Budzyń		9/11	5·0	0	0	0	5 0	9	3·3	6	
10	Budzyń	L-a II.	22/11	5·0	0	0	0	3·9	7	3·3	6	
11	Budzyń											
12	Budzyń	L-a V.	22/11	9·0				6·7	12	3·3	6	
13	Budzyń		14/12	13·0	0	0	0	6·7	12	2·8	5	
14	Budzyń	L-a VIII.	14/12	11·0	0	0	0	7·8	14	2·8	5	
15	Budzyń	L-a IX.	14/12	9·0	0	0	0	9·5	17	2·8	5	

w pracowni chemicznej miejskiej

Liczba porządkowa	Data zaczerpnięcia	Ciepłota w stopniach Celsiusza	W 1 litrze w miligramach: Składniki stałe	Kwassiarkowy (SO_3)	Chlor (Cl)	Amoniak (NH_3)	Kwasazotowy (N_2O_5)	Kwasazotawy (N_2O_3)	Kameleon do utlenienia ciał organ.	Twardość ogólna w stopniach: niemieckich	francuskich	Twardość trwała w stopniach: niemieckich	francuskich	Uwagi
1	3/10		148·8	6·6	24·1	ślad	0	0	7·353	3·6	6·5	1·1	1·9	Na dnie osad wodorotlenku żelaza
2	3/10		276·8	16·2	8·2	0	17·3	0	7·353	13·1	23·3	2·7	4·8	Na dnie trochę osadu wodorotlenku żelaza
3	22/10		323·4	11·8	7·09	0	5·7	0	6·879	16	28·5	2·8	4·9	„ „
4	15/12	9·8	320·6	18·1	3·5	0	6·0	0	3·004	15·8	28·2	3·5	6·2	„ „
5	13/10		374·4	21·3	5·6	0	0	0	8·287	16·8	29·9	3·4	6·0	Na dnie osad wodorotlenku żelaza
6	19/11		325·6	23·2	4·2	bardzo mały ślad	0	0	4·111	15·7	27·9	3·3	5·8	„ „
7	9/11		167·4	39·8	4·2	0	0	0	4·586	6·3	11·3	2·1	3·8	„ „
8	15/12	9·2	201·6	54·1	4·9	0	0	0	4·111	7·7	13·7	3·6	6·4	„ „
9	9/11		105·6	8·7	3·5	0	0	0	10·596	4·2	7·5	1·2	2·2	„ „
10	22/11		86·0	9·9	3·5	0	0	0	6·642	3·5	6·3	1·5	2·7	„ „
11	15/12	9·4	85·6	9·5	7·0	0	0	0	7·274	3·8	6·8	1·4	2·5	„ „
12	22/11	9·0	169·2	18·2	7·0	bardzo mały ślad	0	0	3·874	6·5	11·6	1·7	3·1	„ „
13	15/12	8·9	160·6	17·7	7·8	bardzo mały ślad	0	0	2·846	6·6	11·8	2·0	3·5	„ „
14	15/12	9·0	183·8	6·4	7·8	ślad	0	0	4·111	7·4	13·2	1·2	2·1	„ „
15														

B. **Wody gorsze** według badań wykonanych:

Liczba porządkowa		Miejscowość i liczba studni	w Zakładzie Hygieny Prof. Dra O. Bujwida: Data zaczerpnięcia i badania	W 1 litrze w miligramach: Chlor (Cl)	Amoniak (NH_3)	Kwas azotowy (N_2O_5)	Kwas azotawy (N_2O_3)	Twardość w stopniach, ogólna: niemieckich	ogólna: francuskich	trwała: niemieckich	trwała: francuskich	Uwagi	w pracowni chemicznej miejskiej: Data zaczerpnięcia	Ciepłota w stopniach Celsiusza	W 1 litrze w miligramach: Składniki stałe	Kwas siarkowy (SO_3)	Chlor (Cl)	Amoniak (NH_2)	Kwas azotowy (N_2O_5)	Kwas azotawy (N_5O_3)	Kameleon do utlenienia ciał organ.	Twardość w stopniach, ogólna: niemieckich	ogólna: francuskich	trwała: niemieckich	trwała: francuskich	Uwagi
1	Dolina Białuchy	Witkowice L-a I.	31/5	3·0	0	0	0	20·1	36	6·1	11		23/7	9·4	424·6	18·9	2·1	ślad	0	0	5·21	22·1	39·3	3·1	5·5	Na dnie osad wodorotlenku żelaza
2		Zielonki L-a II.											22/7	9·3	392·0	6·3	5·6	0	0	0	9·96	20·8	37·0	2·9	5·2	„ „
3		Pękowice L-a III.	23/8	10	0	0	0	18·4	33	3·9	7		7/7		343·0	12·2	8·8	0	0	0	7·74	16·9	30·1	1·8	3·2	„ „
4	Dolina Wisły	Śmierdząca L-a II.	21/9	25	0	0	0	11·2	20			czuć siarkowodór	3/10		259·0	43·8	25·5	ślad	0.	0	7·333	10·3	18·3	3·4	6·0	„ „
5		Szyb koło studni L-a II.	22/8	27	0	0	0	14·5	26	4·8	8	czuć siarkowodór			226·2	12·3	7·0	0	13·5	0	6·326	10·5	18·6	3·0	5·3	„ „
6		Przegorzały L-a V.	6/10	60		0		28	50			czuć siarkowodór	6/10		632·8		53·5	bardzo znaczny ślad	0	0	17·396					„ „
7	Budzyń	L-a III.	9/11	340	0	0	0	7	12·5	3·9	7		9/11		516·4	39·0	212·0	ślad	0	0	4·349	6·1	10·8	2·2	3·9	„ „
8			22/11	350	0	0	0	8·9	16	5·6	10		22/11		773·2	54·3	314·8	ślad	0	0	3·793	9·5	16·9	4·7	8·3	„ „
9			14/12	370	0	0	0	8·9	16	4·4	8		15/12	9·0	798·8	55·7	368·0	bardzo znaczny ślad	0	0	4·665	9·5	16·9	4·7	8·3	„ „
10		L-a IV.											19/11				132·9	bardzo znaczny ślad	0	0	19·61					„ „
11		L-a VI.	22/11	195	0	0	0	16·2	29	8·9	16		22/11	10	1138·6	32·0	183·6	znaczny ślad	0	0	9·963	18·8	33·4	6·9	12·2	„ „

C. **Wody źródlane i studzienne**

według badań Profesora Dra O. Bujwida.

a) **źródlane.**

L. p.	Miejscowość	Data zaczerpnięcia	W 1 litrze w miligramach: Chlor (Cl)	W 1 litrze w miligramach: Amoniak (NH_3)	W 1 litrze w miligramach: Kwas azotowy (N_2O_5)	W 1 litrze w miligramach: Kwas azotawy (N_2O_3)	Twardość ogólna w stopniach niemieckich	Twardość ogólna w stopniach francuskich	Twardość trwała w stopniach niemieckich	Twardość trwała w stopniach francuskich	UWAGI
1	Źródło pod Bielanami na 9-ym klm. gościńca	25/8	8·0	0	wyraźna ilość	0	11·2	20	4·4	8	
2	Źródło pod Bielanami na 7-ym klm. gościńca	25/8	7·0	0	wyraźna ilość	0	14·0	25	4·4	8	
3	Źródło pod Bielanami na 6-ym klm. gościńca	25/8	6·0	0	0	0	16·8	30	4·4	8	
4	Źródło na granicy Budzynia	6/10	6·0	słaby ślad	bardzo słaby ślad	0	1·6	3			

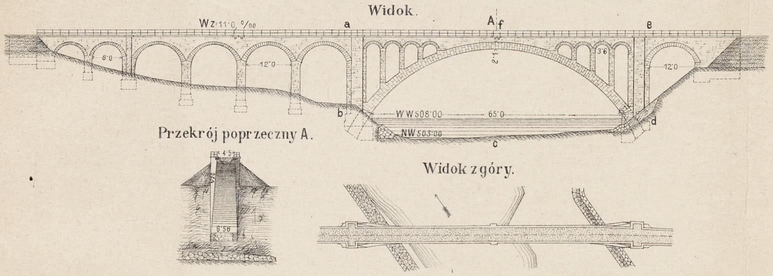
b) **studzienne.**

L. p.	Miejscowość	Data zaczerpnięcia	Chlor (Cl)	Amoniak (NH_3)	Kwas azotowy (N_2O_5)	Kwas azotawy (N_2O_3)	Twardość ogólna niemieckich	Twardość ogólna francuskich	Twardość trwała niemieckich	Twardość trwała francuskich	UWAGI
1	Wola Justowska: Dom Madejskiego	23/8	24	0	ślady	0	26·8	48	3·9	7	
2	Wola Justowska: Druga studnia	23/8	70	0	bardzo wyraźne ślady	0	16·8	30	3·9	7	obecność żelaza
3	Wola Justowska: Studnia przed pałacem	23/8	40	0	bardzo wyraźne ślady	0	28	50			

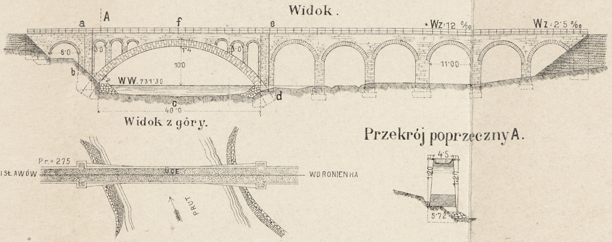
Czasopismo Towarz. technicznego krakowskiego z 1895 r.

L. HUSS: O WIELKICH SKLEPIONYCH MOSTACH C. K. KOLEI PAŃSTWOWEJ: STANISŁAWÓW-WORONIENKA.

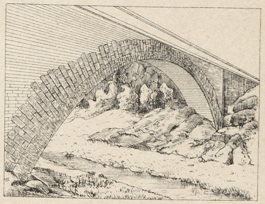
Most na Prucie pod Jaremczem.



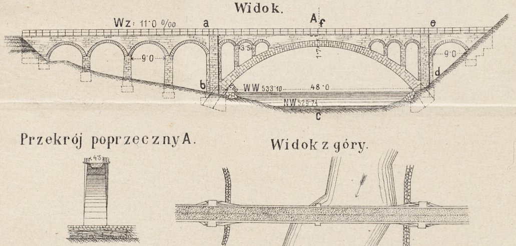
Pierwszy most na Prucie pod Worochtą.



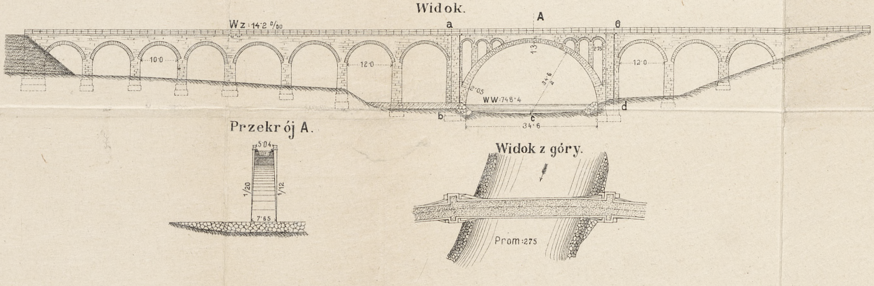
Cabin John Bridge (Aqueduct).



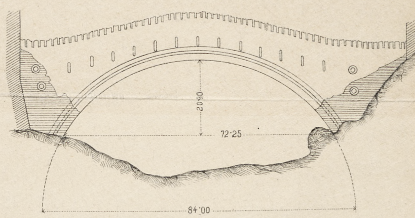
Most na Prucie pod Jamną.



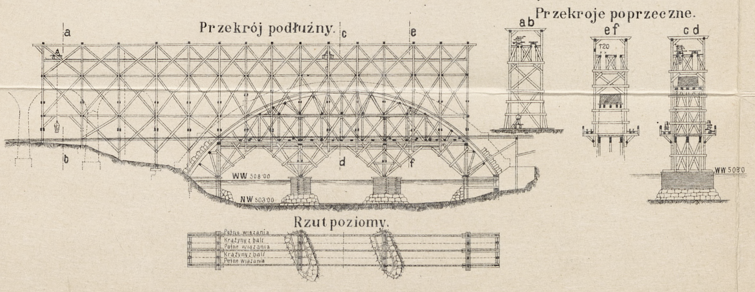
Drugi most na Prucie pod Worochtą.



Most na rz. Adda pod Trezzo.



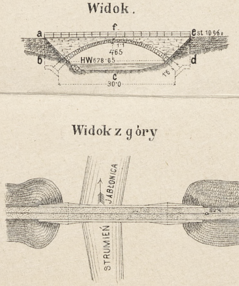
Wysokie rusztowanie do obsadzania ciosów sklepienia dla mostu pod Jaremczem.



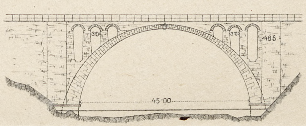
Most na strum. Kreniec.



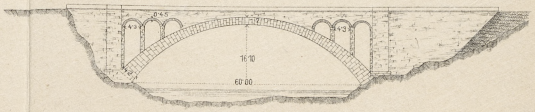
Most na Jablonicy.



Pont de Céret (jednotorowy).



Viaduc du Gour-Noir (dwutorowy).



Skala 1:1000.

LIT. A. PRUSZYŃSKI w KRAKOWIE.